



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0059786
Application Number

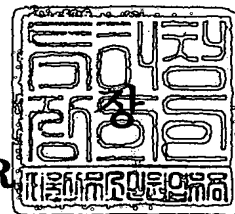
출원 년 월 일 : 2002년 10월 01일
Date of Application OCT 01, 2002

출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 07 월 07 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.10.01
【국제특허분류】	C23C 14/00
【발명의 명칭】	유기 전계 발광 소자 증착 장치
【발명의 영문명칭】	Device for depositing organic electro-luminescent element
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	최규팔
【대리인코드】	9-1998-000563-8
【포괄위임등록번호】	2002-035615-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김상대
【성명의 영문표기】	KIM, Sang Dae
【주민등록번호】	720916-1489612
【우편번호】	706-170
【주소】	대구광역시 수성구 신매동 580 시지청솔타운 218-904
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	한윤수
【성명의 영문표기】	HAN, Yoon Soo
【주민등록번호】	680803-1796533
【우편번호】	718-844
【주소】	경상북도 칠곡군 북삼면 인평리 화성타운 102동 104호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	탁윤홍
【성명의 영문표기】	TAK, Yoon Heung
【주민등록번호】	571221-1074412

【우편번호】 730-765

【주소】 경상북도 구미시 비산동 강변보성타운아파트 106동 1202호

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인 최규
팔 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	3 면	3,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	32,000 원	

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 증착 과정에서 증착 재료의 소모에 따른 증착 재료의 두께 감소로 인하여 발생하는 가열 수단과 증착 재료 표면간의 거리 변화를 보상할 수 있는 유기 전계 발광 소자의 증착 장치를 제공하며, 본 발명에 따른 증착 장치에서의 증발원은 중앙부에 개방부가 형성된 상부 부재, 외벽 및 바닥 부재 그리고 증착 재료 표면부로 열을 공급하는 가열 수단으로 이루어진다. 가열 수단은 변화하는 증착 재료 표면 사이의 거리에 관한 신호를 발생하는 감지 수단의 신호에 따라 작동하는 이송 수단에 의하여 상하 이동 가능하도록 설치되며, 그로 인하여 증착 공정에 따른 증착 재료의 두께 변화시 상기 가열 수단이 하향 이동되어 가열 수단과 증착 재료의 표면과의 거리를 최초 설정된 상태로 유지시킬 수 있다. 또한, 본 발명은 증착 과정에서 증착 재료의 소모에 따른 증착 재료의 두께 감소로 인하여 발생하는 증착막이 형성될 기판과 증착 재료 표면간의 거리 변화를 보상할 수 있는 증착 장치를 제공하며, 이 장치에 사용하기 위한 이송 수단은, 작동 아암의 종단이 바닥 부재에 고정되어 바닥 부재를 상하 이동시키는 실린더; 상부 부재에 설치되어 변화하는 가열 수단과 증착 재료 표면간의 거리에 관한 신호를 발생하는 감지 수단; 및 감지 수단의 신호를 받아 가열 수단과 증착 재료 표면간의 거리가 설정된 거리보다 클 경우 작동 아암이 고정된 바닥 부재를 상향 이동시키도록 실린더를 작동시키는 제어 장치를 포함한다.

【대표도】

도 3

1020020059786

출력 일자: 2003/7/8

【색인어】

유기 전계 발광 소자의 증착 장치

【명세서】**【발명의 명칭】**

유기 전계 발광 소자 증착 장치{Device for depositing organic electro-luminescent element}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 유기 전계 발광 소자의 증착을 위한 장치에 사용되는 일반적인 증착 장치의 단면도.

도 2a는 도 1의 증발원의 단면도.

도 2b는 공정이 진행된 후의 도 1에 도시된 증발원의 상부 부재와 증착 재료의 거리 변화를 도시한 단면도.

도 3a는 본 발명의 한 실시예에 따른 증발원의 단면도.

도 3b는 도 3a의 B 부분의 상세도.

도 3c는 공정이 진행된 후의 도 3a에 도시된 증발원의 상부 부재와 증착 재료의 위치 관계를 도시한 단면도.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 증발원의 단면도.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <8> 본 발명은 유기 전계 발광 소자의 증착 장치에 관한 것으로서, 특히 증발 재료의 두께 변화를 보상하여 기판의 전체 표면에 균일한 발광층을 형성할 수 있는 증발원을 구비한 유기 전계 발광 소자의 증착 장치에 관한 것이다.
- <9> 저분자 유기 전계 발광 소자 제조 공정중의 하나인 감압 진공 증착 공정(열적 물리적 기상 증착 공정)은 열에 의하여 승화된 증착원(유기물)이 이동되어 하우징 내에 고정된 기판 표면을 발광층을 코팅하는 기술로서, 이 증착 공정에서 증착 재료는 컨테이너 내에 수용되고 기화 온도까지 가열된다. 증착 재료의 증기는 증착 재료가 수용된 컨테이너 밖으로 이동한 후 코팅될 기판 상에서 응축된다. 이러한 증착 공정은 10^{-7} 내지 10^{-2} Torr 범위의 압력 상태의 용기 내에서 기화될 증착 재료를 수용하는 컨테이너 및 코팅될 기판을 갖고 진행된다.
- <10> 일반적으로, 증착 재료를 수용하는 컨테이너(이하, "증발원(deposition source)"이라 칭함)는 전류가 벽(부재)들을 통과할 때 온도가 증가되는 전기적 저항 재료로 만들어진다. 증발원에 전류가 인가되면, 그 내부의 증착 재료는 증발원의 벽으로부터의 방사열 및 벽과의 접촉으로부터의 전도열에 의하여 가열된다. 전형적으로, 증발원은 상부가 개방된 박스형이며, 이 개방부는 기판을 향한 증기의 분산(유출)을 허용한다.
- <11> 기상 증착 재료는 기판 표면 상에 기화 및 증착을 위하여 사용되어 왔으며, 예를 들어 저온 유기물, 금속 또는 고온 무기물 성분 등의 광범위한 재료를 포함한다. 유기층

증착의 경우에서, 가동 재료(starting material)는 일반적으로 분말이다. 이러한 유기 분말은 이러한 형태의 열 기화 코팅에 다수의 기회를 제공한다는 것이 인식되어져 왔다. 먼저, 다수의 유기물은 비교적 약한 결합을 갖는 비교적 복잡한 성분들(높은 분자량)이며, 따라서 기화 공정 동안에 분해를 방지하기 위하여 세심한 주의를 기울여야만 한다. 다음으로, 파우더 형태는 기화되지 않은 형광 재료의 입자를 발생시킬 수 있으며, 이 입자는 증기와 함께 증착 재료를 남겨두며 기판 상에 원하지 않는 덩어리(lump)로서 증착된다. 이러한 덩어리들은 기판 상에 형성된 층 내에서 미립자 또는 미립자 함유물로서 일반적으로 언급된다.

<12> 분말 형태는 흡수된 또는 흡착된 수분 또는 휘발성 유기물을 지지할 수 있는 매우 넓은 표면적을 가지며, 휘발성 유기물은 가열 동안에 방출될 수 있고 증발원으로부터 기판을 향하여 가스 및 미립자의 분출이 바깥쪽으로 분출되게 할 수 있는 점에서 이는 부가적으로 악화된다. 유사한 생각들이 기화 전에 용융되고 기판 표면으로 분출되는 방울들을 형성할 수 있는 재료에 관계된다.

<13> 이러한 원하지 않은 입자들 또는 방울들이 제품, 특히 전자 또는 광학 제품들에 허용될 수 없는 결함을 초래할 것이며, 어두운 스폿(spots)이 이미지 내에 나타날 수 있으며 또는 단락(short) 또는 개로(open)가 전자 장치 내에서 불량으로 나타날 수 있다.

<14> 이러한 유기물 분말을 보다 균일하게 가열하기 위하여 그리고 미립자 또는 방울들의 파열이 기판에 도달하는 것을 방지하기 위한 유기 증착 장치가 제안되었으며, 또한 증기 출구를 보장하기 위하여 증착 재료와 출구 개구 사이의 배플 구조에 대한 많은 설계들이 제안되어 왔다.

- <15> 도 1은 상술한 바와 같은 기능을 갖는 일반적인 증착 장치의 내부 구성을 도시한 단면도로서, 증착 장치의 챔버(13) 내부에 장착된 증발원(11) 및 증발원(11) 상부에 장착되어 있는 기판(12)을 도시하고 있다. 발광층이 증착될 기판(12)은 챔버(13)의 상부 플레이트(13-1)에 장착되어 있으며, 증착 재료(유기물)가 담겨져 있는 증발원(11)은 챔버(13)의 바닥면(13-2)에 고정된 절연 구조체(14) 위에 장착되어 있다.
- <16> 도 2a는 도 1에 도시된 증발원(11)의 내부 구성을 도시한 단면도로서, 증발원(11) 내에는 증착 재료(20; 유기물)의 증기에 함유된 미립자 또는 방울이 증발원(11)의 상부 부재(11A)에 형성된 절개부(11C)를 통하여 배출되는 것을 방지하기 위하여 배플(11B; baffle)이 설치되어 있음을 도시하고 있다. 배플(11B)은 상부 부재(11A)에 형성된 절개부(11C)에 대응하며, 증발원(11)의 상부 부재(11A)에 고정된 다수의 지지 로드(11B-1)에 고정되어 있어 상부 부재(11A)와는 이격된 상태를 유지한다.
- <17> 이러한 구조를 갖는 증발원(11)을 이용한 증착 장치에서는, 증발원의 외벽에서 이격된 중심부에 위치한 증착 재료에 열을 공급하기 위하여 상부 부재(11A)를 히터로서 구성하거나, 또는 상부 부재(11A) 상부(또는 하부)에 히터를 설치하게 된다. 따라서 외벽에서 발생된 열과 함께 상부 부재(11A)에서 발생된 열이 직접적으로 증착 재료(20)에 공급됨으로서 증착 재료(20)가 가열, 승화된다. 승화된 증착 재료의 증기는 배플(11B)의 표면을 따라 이동하게 되며, 상부 부재(11A)의 절개부(11C)를 통하여 배출된 후 기판(도 1의 12)의 표면에 증착된다.
- <18> 도 2b는 일정 시간의 공정이 진행된 후의 도 1에 도시된 증발원의 상부 부재와 증착 재료 사이의 거리 변화를 도시한 단면 구성도로서, 증착 공정이 진행됨에 따라 상부 부재(11A)와 증착 재료(20) 표면 사이의 거리가 증가된 상태를 도시하고 있다.

- <19> 상술한 바와 같은 가열, 승화 작용에 의하여 증발원(11) 내에 투입된 증착 재료(20)는 증착 공정이 진행됨에 따라 그 양이 점차적으로 줄어들어 두께 역시 감소하게 되며, 따라서 증착 재료(20)의 표면과 상부 부재(11A) 사이의 초기 거리(도 2a의 "A")는 일정 시간이 경과된 후 현저하게 증가(도 2b의 "a")하게 된다.
- <20> 이와 같은 상부 부재(11A)와 증착 재료(20) 표면 사이의 거리 증가로 인하여 열 전달 경로가 증가되어 초기에 설정된 증착 속도(즉, 증착 재료(20)의 승화 속도)가 줄어들게 된다. 따라서 초기에 설정된 증착 속도를 유지하기 위해서는 증착 재료(20)를 가열하는 히터로서 작용하는 상부 부재(11A)의 온도 상승이 필요하게 된다.
- <21> 특히, 증착 장치에 고정된 상태의 상부 부재(11A)에서 발생된 열이 증착 재료(20) 표면에 가해질 수 있는 거리에 한계가 있으므로 증착원(11)의 깊이도 제약을 받게 되어 보다 많은 양의 증착 재료의 투입이 어렵게 된다. 즉, 공정이 진행됨에 따라 상부 부재(11A)와 증착 재료(20) 표면 사이의 간격이 증가되며, 이 상태에서 상부 부재(11A)에서 발생된 열이 증착 재료(20)에 충분히 도달할 수 없게 되어 비록 증착원(11) 외벽에서 열이 공급될지라도 중심부에 위치한 증착 재료(20)의 승화 작용이 이루어지지 않게 된다. 결국 증착 재료(20)의 투입량이 많은 경우(즉, 투입된 증착 재료의 두께가 두꺼울 경우) 모든 증착 재료의 승화를 기대하기 어렵게 된다.
- <22> 또한, 증착의 균일도(uniformity)와 직접적인 관계가 있는 기판(12)과 증착 재료(20) 사이의 간격 역시 증가되어 시간 경과에 따른 증착 특성의 변화도 발생하게 된다.
- <23> 저분자 유기 발광 소자의 재료는 열에 불안정한 유기물이 다량 함유되어 있으며, 증착 공정중 과도한 복사열로 인하여 분해 또는 재료 특성의 변화를 초래하여 소자의 특

성 저하라는 문제를 유발하게 된다. 또한, 고진공 분위기에서 진행되는 증착 공정 특성상 소모된 유기물을 보충하기 위한 유기물의 재투입을 위해서 냉각, 진공 배출 및 재진공화 공정이 필요하며, 이러한 절차는 공정 시간의 손실을 유발한다.

<24> 이러한 문제점을 해결하기 위하여 보다 많은 양의 증착 재료를 1회에 투입하면서 초기의 증착 특성(예를 들어, 증착 재료의 승화 속도 등)을 항상 일정하게 유지하는 것이 바람직하다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<25> 본 발명은 증착 공정이 진행됨에 따라 나타나는 증발원의 상부 부재와 증발원에 투입된 증착 재료 표면간의 거리 증가로 인한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 증착 과정에서 증착 재료의 소모에 따른 증착 재료의 두께 감소로 인하여 발생하는 가열 수단과 증착 재료 표면간의 거리 변화를 보상할 수 있는 증착 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

<26> 본 발명의 또다른 목적은 증착 과정에서 증착 재료의 소모에 따른 증착 재료의 두께 감소로 인하여 발생하는 증착막이 형성될 기판과 증착 재료 표면간의 거리 변화를 보상할 수 있는 증착 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

<27> 본 발명에 따른 증착 장치에서의 증발원은 증앙부에 개방부가 형성된 상부 부재, 외벽 및 바닥 부재 그리고 증착 재료 표면부로 열을 공급하는 가열 수단으로 이루어진다. 가열 수단은 변화하는 증착 재료 표면 사이의 거리에 관한 신호를 발생하는 감지 수단의 신호에 따라 작동하는 이송 수단에 의하여 상하 이동 가능하도록 설치되며, 그로 인

하여 증착 공정에 따른 증착 재료의 두께 변화시 상기 가열 수단이 하향 이동되어 가열 수단과 증착 재료의 표면과의 거리를 최초 설정된 상태로 유지시킬 수 있다.

<28> 감지 수단과 가열 수단은 상부 부재에 장착될 수 있으며, 이 경우 이송 수단은 챔버에 지지되며 각 작동 아암의 종단이 상부 부재에 고정되어 상부 부재를 상하 이동시키는 다수의 실린더; 상부 부재에 장착된 감지 수단의 신호를 받아 상부 부재와 증착 재료 표면간의 거리가 설정된 거리보다 클 경우 각 작동 아암이 고정된 상부 부재를 외벽을 따라 하향 이동시키도록 실린더를 작동시키는 제어 장치를 포함한다.

<29> 본 발명에서는 기관과 증착 재료 표면 사이의 거리를 일정하게 유지시키기 위하여 증발원의 바닥 부재를 이송 수단을 이용하여 상향 이동시킬 수 있다. 이를 위하여 이송 수단은, 작동 아암의 종단이 바닥 부재에 고정되어 바닥 부재를 상하 이동시키는 실린더; 상부 부재에 설치되어 변화하는 상부 부재와 증착 재료 표면간의 거리에 관한 신호를 발생하는 감지 수단의 신호를 받아 가열 수단과 증착 재료 표면간의 거리가 설정된 거리보다 클 경우 작동 아암이 고정된 바닥 부재를 상향 이동시키도록 실린더를 작동시키는 제어 장치를 포함한다.

<30> 본 발명에 따른 증착원은 가열 수단과 증착 표면 간의 거리 변화를 보상하기 위하여 가열 수단 또는 바닥 부재를 외벽을 따라서 상하 이동시킬 수 있으며, 가열 수단 또는 바닥 부재를 상하 이동시키는 장치로서는 유압 실린더, 공압 실린더, 랙(rack)과 피니언(pinion) 등을 예로 들 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

<31> 첨부된 도면을 참고로 한 바람직한 실시예의 상세한 설명에 의하여 본 발명은 보다 완전하게 이해될 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <32> 도 3a는 본 발명의 한 실시예에 따른 증발원의 단면 구성도로서, 본 실시예에 따른 증발원의 구성은 도 2에 도시된 증발원의 구성과 동일하다. 즉, 도 3a에 도시된 증발원(100) 역시 상부 부재(101), 외벽(102) 및 바닥 부재(103)로 이루어진 밀폐된 용기로서, 그 내부에는 증착 재료(20; 유기물)가 투입되어 있다. 상부 부재(101)에는 승화된 증착 재료의 증기의 배출을 위한 절개부(101A)가 형성되어 있으며, 상부 부재(101) 저면에 고정된 배플(104)은 절개부(101A)에 대응한다
- <33> 상부 부재(101)는 증착 재료(20) 표면부로 열을 공급하기 위한 가열 수단(히터)으로서 작용할 수 있으며, 또는 그 상부(또는 하부)에 별도의 가열 수단이 위치할 수 있다. 이하의 설명에서는 상부 부재(101)가 가열 수단으로 작용하는 경우를 예를 들어 설명한다.
- <34> 도 3a에 도시된 실시예의 가장 큰 특징은 증발원(100)의 상부 부재(101)를 상하 이동 가능하게 구성한 것이며, 이를 위하여 상부 부재(101)에 상부 부재 이송용 이송 장치(200)를 장착하였다.
- <35> 본 실시예에서 이용된 이송 장치(200)는 실린더로서, 증착 장치의 챔버(도 1의 13) 외벽에 고정된 2개의 지지 브라켓(13-1)은 증발원(100) 상으로 연장되며, 그 단부에 실린더(201)가 각각 장착되어 있다. 각 실린더(201)의 작동 로드(202; rod)는 상부 부재(101)의 양측부에 각각 고정되며, 따라서 상부 부재(101)의 절개부(101A)를 통한 증발 재료 증기의 배출에는 영향을 미치지 않는다.

- <36> 한편, 각 실린더(201)는 도시되지 않은 제어 장치에 의하여 그 작동이 제어되며, 제어 장치는 배플(101A) 저면에 설치된 광센서(203)와 연결되어 있어 광센서 (203)에서 입력된 신호에 따라 각 실린더(201)의 작동을 제어한다.
- <37> 도 3b는 도 3a의 B 부분의 상세도로서, 증발원(100)의 외벽(102) 및 외벽 (102)을 따라 상하 이동하는 상부 부재(101)의 구성을 부분적으로 도시하고 있다. 외벽(102)의 내면에는 높이에 걸쳐 다수의 요홈(102-1)이 형성되어 있으며, 이와 대응하는 상부 부재 (101)의 외주면에는 외벽(102)의 각 요홈(102-1)에 수용될 수 있는 크기의 돌출부 (101-1)가 형성되어 있다. 따라서, 상부 부재(101)의 상하 이동시 상부 부재(101)의 각 돌출부(101-1)는 외벽(102)의 각 요홈(102-1)을 따라서 이동하게 되며, 결과적으로 상부 부재(101)는 외벽(102)에 대한 틀어짐(위치 변화)이 없이 원활한 상하 이동이 이루어진다.
- <38> 도 3c는 공정이 진행된 후의 도 3a에 도시된 증발원의 상부 부재와 증착 재료의 관계를 도시한 단면도로서, 이와 같이 구성된 본 실시예의 기능을 도 3a 및 도 3c를 통하여 설명한다.
- <39> 상술한 바와 같은 가열, 승화 작용에 의하여 증발원(100) 내에 투입된 증착 재료 (20)는 증착 공정이 진행됨에 따라 그 양이 점차적으로 줄어들게 되며, 따라서 증착 재료(20)의 표면과 상부 부재 사이의 거리에 변화가 발생된다. 배플(104)의 저면에 장착된 감지 수단(203; 예를 들어, 광센서)는 이러한 증착 재료(20)의 표면과 상부 부재(101) 사이의 거리 변화를 감지하며, 감지된 신호를 제어 장치로 전송한다.
- <40> 제어 장치는 광센서(203)에서 전달된 신호를 기초로 증착 재료(20)의 표면과 상부 부재(101) 사이의 거리(광센서와 증착 재료 표면간의 거리에 상부 부재와 배플 저면간의

거리의 합)를 계산하고 최초 설정된 거리와 비교한다. 그 비교 결과, 증착 재료(20)의 표면과 상부 부재(101) 사이의 거리에 변화가 있을 경우 제어 장치는 각 실린더(201)를 동작시킨다. 각 실린더(201)가 동작함으로써 각 실린더 (201)의 작동 아암(202)이 연장되며, 따라서 작동 아암(202)에 고정된 상부 부재 (101)는 외벽(102)을 따라서 하향 이동한다.

<41> 이러한 상부 부재(101)의 하향 이동에 의하여 상부 부재(101)와 증착 재료 (20) 표면 사이의 거리가 최초 설정된 거리(도 3a 및 도 3b의 "A")와 동일해지는 경우, 즉 제어 장치가 광센서(203)에서 전달된 신호를 기초로 계산한 증착 재료(20)의 표면과 상부 부재(101) 사이의 거리가 최초 설정된 거리와 동일하다면, 제어 장치는 각 실린더(201)의 동작을 중지한다.

<42> 이러한 제어 장치 및 실린더(201)에 의한 상부 부재(101)의 하향 이동은 증착 공정 동안에 계속적으로 이루어지며, 증착 재료(20)가 다 소모된 후에는 실린더(201; 즉, 상부 부재)는 최초 위치로 복귀하여 증발원(100) 내에 새로운 증착 재료를 투입한다. 한편, 도 3a 및 도 3b에서는 감지 수단인 광센서(203)가 배플(104)의 저면에 설치된 상태를 도시하고 있으나, 이 외에 상부 부재(101)의 저면 등 증착 공정에 방해되지 않으면서 증착 재료 표면과 히터 간의 간격을 감지할 수 있는 어느 위치에라도 설치할 수 있음은 물론이다.

<43> 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 증발원의 단면 구성도로서, 본 실시예에서의 증발원(300)의 전체적인 구성은 도 3a 및 도 3b에 도시된 증발원(100)의 구성과 동일하다. 본 실시예의 가장 큰 특징은 증발 재료(20)의 표면과 상부 부재(301) 사이의 거리 변화에 따라 증발원(100)의 바닥 부재(303)를 상향 이동 가능하도록 구성한 것이다.

<44> 전술한 바와 같이 기판(도 1의 12) 표면에 형성된 증착막의 균일도 (uniformity)는 기판(12)과 증착 재료(20) 사이의 간격에 따라서도 변화한다. 따라서, 도 3a에 도시된 실시예에서는 상부 부재(101)와 증착 재료(20) 사이의 거리를 보상할 수 있지만, 기판(12)과 증착 재료(20) 사이의 거리는 증가한 상태를 유지할 수 밖에 없다. 이에 본 실시예에서는 이와 같은 기판(12)과 증착 재료(20) 사이의 거리 변화를 보상할 수 있도록 구성하였다.

<45> 도 4에서, 증발원(300)을 구성하는 바닥 부재(303)는 외벽(302)을 따라서 상하 이동 가능하도록 구성되어 있으며, 그 저면에는 이송 장치(400)인 실린더(401)가 장착되어 있다. 여기서, 실린더(401)는 도 1에 도시된 챔버(13)의 바닥면(13-2)에 설치되고, 실린더(401)의 작동 아암(402)은 절연 구조체(14)를 관통한 상태에서 그 단부가 바닥 부재(303) 저면 중앙부에 고정되는 구조를 가질 수 있다. 그러나, 이러한 구조는 단정한 예이며, 다른 구조로 실린더를 설치할 수 있음은 물론이다.

<46> 본 실시예에서도 실린더(401)는 도시되지 않은 제어 장치에 의하여 그 작동이 제어되며, 제어 장치는 배플(304) 저면에 설치된 광센서(403)와 연결되어 광센서에서 입력된 신호에 따라 실린더(401)의 작동을 제어한다. 한편, 도 3b에 도시된 바와 동일하게 외벽(302)에는 높이에 따라 다수의 요홈을, 외벽(302)을 따라 상하 이동하는 바닥 부재(303)의 외주면에는 각 요홈에 수용되는 크기의 다수의 돌출부를 구성함으로써 바닥 부재(303)는 외벽(302)에 대한 틀어짐(위치 변화)이 없이 원활한 상하 이동이 이루어질 수 있다. 이하에서는 편의상 그 설명을 생략하며, 본 실시예의 기능을 설명한다.

<47> 상술한 바와 같은 가열, 승화 작용에 의하여 증발원(300) 내에 투입된 증착 재료(20)는 증착 공정이 진행됨에 따라 그 양이 점차적으로 줄어들게 되며, 따라서 증착 재

료(20)의 표면과 상부 부재(301) 사이의 거리에 변화가 발생(물론, 증착 재료(20) 표면과 기판(12) 사이의 거리에 변화가 발생되며, 각 거리의 변화량은 동일함)한다. 배플(304)의 저면에 장착된 감지 수단(403; 예를 들어, 광센서)은 이러한 증착 재료(20)의 표면과 상부 부재(301) 사이의 거리 변화를 감지하며, 감지된 신호를 제어 장치로 전송한다.

<48> 제어 장치는 광센서(403)에서 전달된 신호를 기초로 증착 재료(403)의 표면과 상부 부재(301) 사이의 거리를 계산하고 최초 설정된 거리와 비교한다. 그 비교 결과, 증착 재료(20)의 표면과 상부 부재(301) 사이의 거리에 변화가 있을 경우 제어 장치는 바닥 부재(303) 하부에 설치된 실린더(401)를 동작시킨다. 실린더(401)가 동작함으로써 실린더(401)의 작동 아암(402)에 고정된 바닥 부재(303)는 외벽(302)을 따라서 상향 이동한다.

<49> 이러한 바닥 부재(303)의 상향 이동에 의하여 상부 부재(301)와 증착 재료(20) 표면 사이의 거리가 최초 설정된 거리와 동일해지는 경우, 즉 제어 장치가 광센서(403)에서 전달된 신호를 기초로 계산한 증착 재료(20)의 표면과 상부 부재(301) 사이의 거리가 최초 설정된 거리와 동일하다면, 제어 장치는 실린더(401)의 동작을 중지시킨다. 이러한 제어 장치 및 실린더(401)에 의한 바닥 부재(303)의 상향 이동은 증착 공정 동안에 계속적으로 이루어지며, 증착 재료가 다 소모된 후에는 실린더(401; 즉, 바닥 부재(303))는 최초 위치로 복귀하여 증발원(300) 내에 새로운 증착 재료를 투입한다. 한편, 도 4에서는 감지 수단인 광센서(403)가 배플(304)의 저면에 설치된 상태를 도시하고 있으나, 이 외에 상부 부재(301)의 저면 등 증착 공정에 방해되지 않으면서 용이하게 증착

재료 표면과 히터 간의 간격을 감지할 수 있는 어느 위치에라도 설치할 수 있음은 물론이다.

<50> 이러한 기능을 갖는 본 실시예에 따른 증착 장치에서는, 상부 부재(301)와 증착 재료(20) 표면 사이의 거리 변화뿐만 아니라 증착 재료(20) 표면과 기판(13) 사이의 거리 변화를 보상해줄 수 있어 기판(13) 표면 상에 균일한 두께를 갖는 막을 증착할 수 있다.

【발명의 효과】

<51> 이상과 같은 본 발명은 유기 전자 발광층의 증착 장치에서, 증착 과정에서 증착 재료의 소모에 의한 증착 재료의 두께 변화가 발생하는 경우에 증착원의 상부 부재 또는 바닥 부재를 이동시킴으로서 증착 재료 표면과 상부 부재간의 거리 또는 증착 재료 표면과 기판간의 거리를 최초 설정된 상태로 유지할 수 있다. 그 결과, 증착 재료로 적절한 열이 전달되어 증착 재료의 증발 온도를 일정하게 유지할 수 있어 증착 속도를 유지할 수 있게 되고, 따라서 기판과 증착 재료 사이에 최적의 거리가 유지되어 결과적으로 균일한 증착막 형성이 가능하다.

<52> 또한, 바닥 부재에 인접한 증착 재료까지도 승화시킬 수 있어 그 잔류량을 최소화할 수 있다. 특히, 증착 공정 전에 증착 재료를 최대한 투입할 경우 모든 증착 재료를 승화시킬 수 있기 때문에 유기물의 재투입에 따른 진공, 가열, 냉각 공정에 따른 시간 손실을 최소화할 수 있으며, 증착원의 깊이를 보다 깊게 할 수 있어 유기물 투입량을 극대화할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

인가된 전원에 의하여 가열되어 그 내부에 수용된 증착 재료로 열을 전달하는 증발원을 포함하며, 증발원 내에서 생성된 증착 재료의 증기를 분사시켜 기판 표면에 증착막을 형성하는 유기 전계 발광 소자 증착 장치에 있어서,

상기 증발원은 중앙부에 개방부가 형성된 상부 부재, 외벽 및 바닥 부재 그리고 증착 재료 표면부로 열을 공급하는 가열 수단을 포함하되, 상기 가열 수단은 변화하는 증착 재료 표면 사이의 거리에 관한 신호를 발생하는 감지 수단의 신호에 따라 작동하는 이송 수단에 의하여 상하 이동 가능하도록 설치되며, 그로 인하여 증착 공정에 따른 증착 재료의 두께 변화시 상기 가열 수단이 하향 이동되어 상기 가열 수단과 증착 재료의 표면과의 거리를 최초 설정된 상태로 유지시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 유기 전자 발광층 증착 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 감지 수단과 가열 수단은 상기 상부 부재에 장착되며, 상기 이송 수단은, 챔버에 지지되며 각 작동 아암의 종단이 상기 상부 부재에 고정되어 상기 상부 부재를 상하 이동시키는 다수의 실린더; 상부 부재에 장착된 감지 수단의 신호를 받아 상부 부재와 증착 재료 표면간의 거리가 설정된 거리보다 클 경우 각 작동 아암이 고정된 상기 상부 부재를 외벽을 따라 하향 이동시키도록 상기 실린더를 작동시키는 제어 장치를 포함하는 유기 전계 발광 소자 증착 장치.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 각 실린더는 상기 상부 부재에 형성된 개방부와 대응하지 않는 외측에 설치되어 개방부를 통하여 분사된 증착 재료의 증기 흐름에 영향을 주지 않도록 구성된 유기 전계 발광 소자 증착 장치.

【청구항 4】

제 2 항에 있어서, 상기 외벽의 내면에는 높이에 걸쳐 다수의 요홈이 형성되고, 이와 대응하는 상부 부재의 외주면에는 외벽의 각 요홈에 수용될 수 있는 크기의 돌출부가 형성되어 있어 상부 부재의 상하 이동시 상부 부재의 돌출부가 요홈을 따라서 이동하도록 구성된 유기 전계 발광 소자 증착 장치.

【청구항 5】

인가된 전원에 의하여 가열되어 그 내부에 수용된 증착 재료로 열을 전달하는 증발원을 포함하며, 증발원 내에서 생성된 증착 재료의 증기를 분사시켜 기판 표면에 증착막을 형성하는 유기 전계 발광 소자 증착 장치에 있어서,

상기 증발원은 개방부가 형성된 상부 부재, 외벽 및 바닥 부재 그리고 가열 수단으로 이루어지되, 상기 바닥 부재는 변화하는 가열 수단과 증착 재료 표면 사이의 거리에 관한 신호를 발생하는 감지 수단의 신호에 따라 작동하는 이송 수단에 연결되어 상기 외벽을 따라 상하 이동 가능하도록 설치되며, 그로 인하여 증착 공정에 따른 증착 재료의 두께 변화시 상기 바닥 부재가 상향 이동되어 상기 증착 재료의 표면과 증착막이 형성될 기판 사이의 거리 및 증착 재료 표면과 상부 부재 사이의 거리를 최초 설정 상태로 유지시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 소자 증착 장치.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서, 상기 이송 수단은,

챔버에 지지되며, 작동 아암의 종단이 상기 바닥 부재에 고정되어 상기 바닥 부재를 상하 이동시키는 실린더;

상기 상부 부재에 설치된 감지 수단의 신호를 받아 가열 수단과 증착 재료 표면간의 거리가 설정된 거리보다 클 경우 작동 아암이 고정된 상기 바닥 부재를 상향 이동시키도록 상기 실린더를 작동시키는 제어 장치를 포함하는 유기 전계 발광 소자 증착 장치.

【청구항 7】

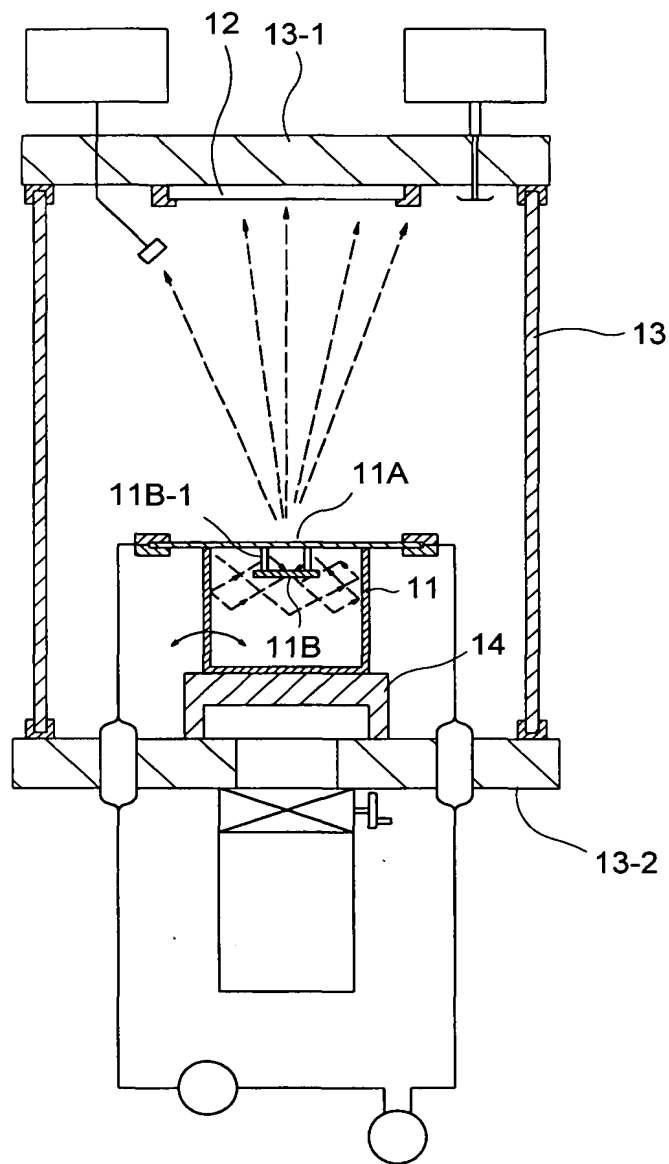
제 5 항에 있어서, 상기 외벽의 내면에는 높이에 걸쳐 다수의 요홈이 형성되고, 이와 대응하는 바닥 부재의 외주면에는 외벽의 각 요홈에 수용될 수 있는 크기의 돌출부가 형성되어 있어 바닥 부재의 상하 이동시 바닥 부재의 돌출부가 요홈을 따라서 이동하도록 구성된 유기 전계 발광 소자 증착 장치.

【청구항 8】

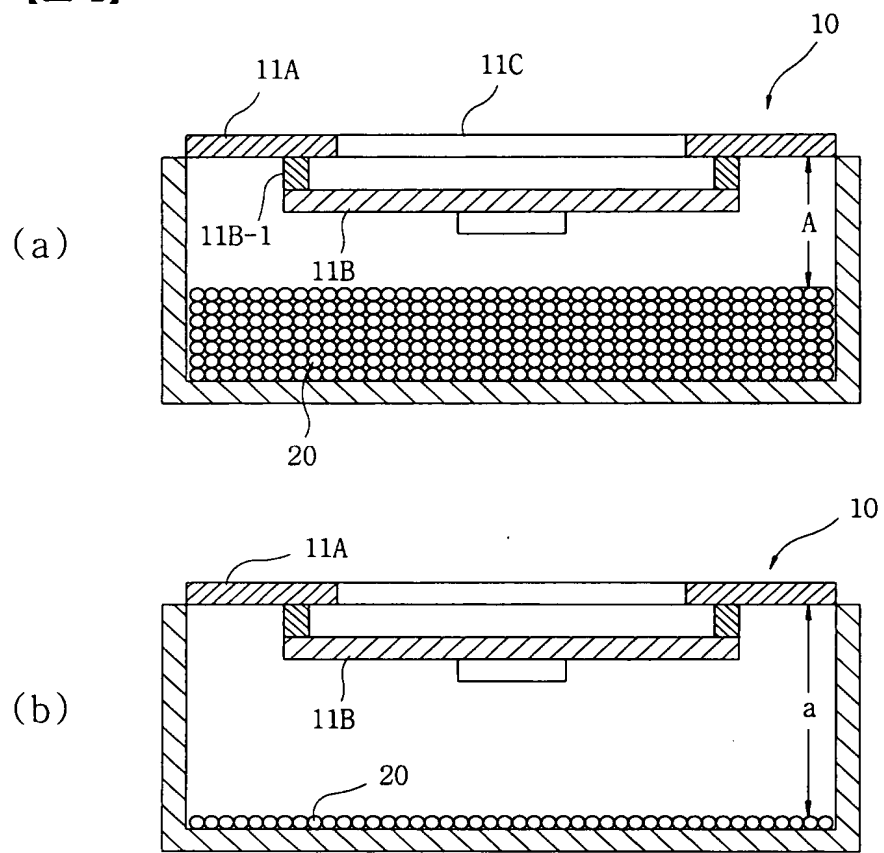
제 1 항 또는 제 5 항에 있어서, 상기 감지 수단은 광센서인 유기 전계 발광 소자 증착 장치.

【도면】

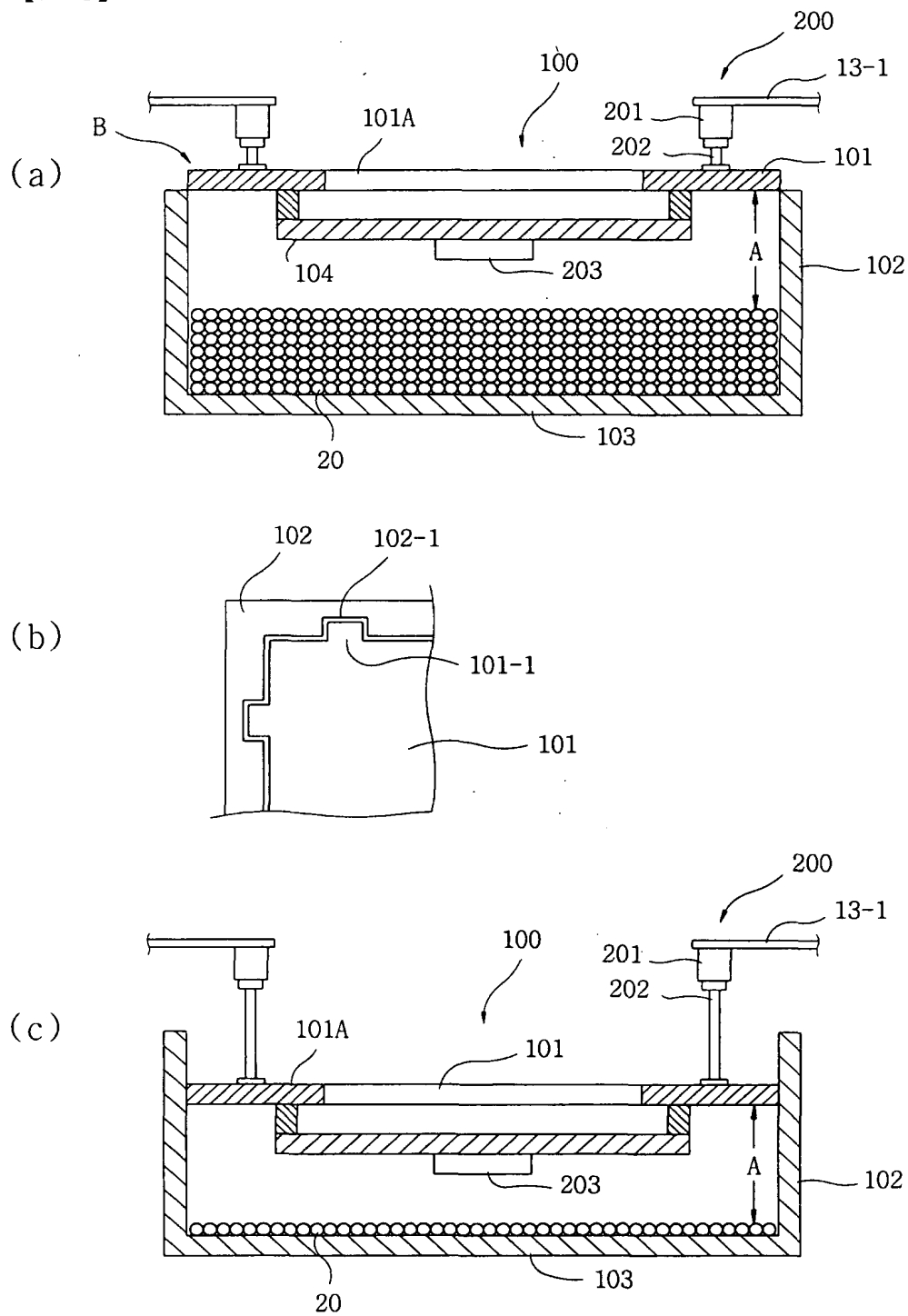
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

